

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juli 2005 (14.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/064776 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H02K 49/10**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002808

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Dezember 2004 (23.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 61 378.1 29. Dezember 2003 (29.12.2003) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **SCHMIDT, Karl** [DE/DE]; Kuhländler Weg
1b, 84478 Waldkraiburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHMIDT, Michael**
[DE/DE]; Kuhländler Weg 1b, 84478 Waldkraiburg (DE).

(74) Anwalt: **NAESSENS, Stephan**; Gebhartstrasse 2a, 82069
Hohenschäftlarn (DE).

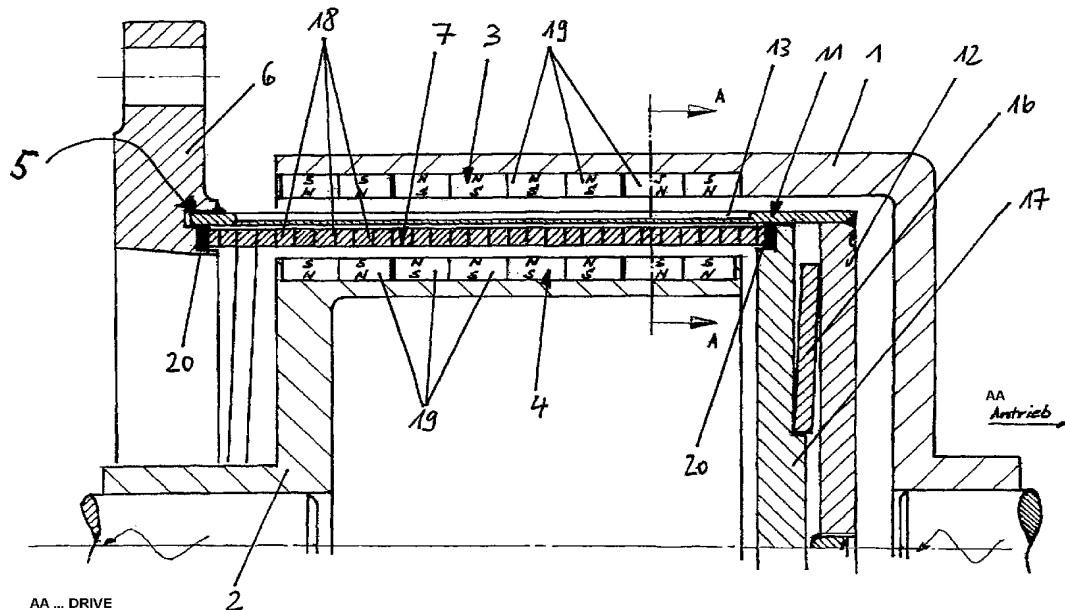
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MAGNETIC COUPLING ARRANGEMENT FOR TRANSMITTING A TORQUE

(54) Bezeichnung: MAGNETKUPPLUNGSANORDNUNG ZUR ÜBERTRAGUNG EINES DREHMOMENTES



(57) Abstract: The invention relates to a magnetic arrangement for transmitting a torque from an input shaft (1) to an output shaft (2), for example, of a pump, whereby at least one magnetic arrangement (3, 4) is assigned to the input shaft (1) and to the output shaft (2). A spacer can (5) comprising at least one inner sleeve (3) and at least one outer sleeve (4) extends between the magnet arrangements. According to the invention, the inner sleeve (3) is formed from at least one profile element (7) that extends approximately in the manner of a coil, whereby the outer sleeve (4) is provided for axially fastening the profile element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/064776 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Magnetanordnung zum Übertragen eines Drehmomentes von einer Antriebswelle (1) auf eine Abtriebswelle (2) beispielsweise einer Pumpe, vorgeschlagen, wobei der Antriebswelle (1) und der Abtriebswelle (2) jeweils zumindest eine Magnetanordnung (3, 4) zugeordnet ist, und wobei sich zwischen den Magnetanordnungen ein Spalttopf (5) erstreckt, welcher zumindest eine innere Hülle (3) und wenigstens eine äussere Hülle (4) aufweist. Erfindungsgemäss kann die innere Hülle (3) aus zumindest einem etwa spulenartig verlaufenden Profilelement (7) gebildet werden, wobei die äussere Hülle (4) zum axialen Befestigen des Profilelements vorgesehen ist.

Magnetkupplungsanordnung zur Übertragung eines Drehmomentes

Die Erfindung betrifft eine Magnetkupplungsanordnung zum Übertragen eines Drehmomentes von einer Antriebswelle auf eine Abtriebswelle, wobei der Antriebswelle und der Abtriebswelle jeweils zumindest eine Magnetanordnung zugeordnet ist und wobei sich zwischen den Magnetanordnungen ein Spalttopf erstreckt, welcher zumindest eine innere Hülle und wenigstens eine äußere Hülle aufweist.

Derartige Magnetkupplungsanordnungen dienen zur berührungslosen Kraftübertragung z.B. zwischen zwei hermetisch dicht getrennten Räumen, die nur über Magnetfelder ohne sonstige mechanische Verbindung zur Kraftübertragung gekoppelt sind. Die Magnetkupplungen können z.B. bei Magnetpumpen oder dergleichen, eingesetzt werden. Ferner können derartige Kupplungssysteme für Rührwerke, Lüfter, Mischer, Zentrifugen oder dergleichen bewegliche Apparaturen verwendet werden.

Die Spalttöpfe derartiger Magnetkupplungen können z.B. aus nicht metallischen Materialien, wie z.B. Keramik, Kohlefaserverbundwerkstoffen oder Kunststoffen gefertigt werden. Bei derartigen Spalttöpfen ergeben sich keine Wirbelstromverluste, jedoch ist der Einsatz dieser Spalttöpfe erheblich hinsichtlich des auftretenden Drucks und der auftretenden Temperatur begrenzt. Ferner sind auch Spalttöpfe aus Ganzmetall bekannt. Bei metallischen Spalttöpfen ergeben sich aufgrund der bewegten Magnetfelder hohe Wirbelströme, wodurch zusätzliche Antriebsleistung erforderlich wird, welche sich in Form von Wärme im Magnetraum niederschlägt. Mit steigender Übertragungsleistung, Spalttopfwandstärke und/oder zunehmender Umfangsgeschwindigkeit der Magnetkupplung steigen auch die Wirbelströme an, sodass auch der Wir-

kungsgrad von z. B. Magnetkupplungen mit einem metallischen Spalttopf negativ beeinflusst wird. Darüber hinaus sind auch Magnetkupplungsanordnungen bekannt, welche einen Spalttopf mit einer sogenannten Sandwichbauweise aufweisen.

5

Ein derartiger Spalttopf ist aus der Druckschrift DE 689 15 713 bekannt. Durch diese Druckschrift wird ein verlustarmes, synchrones, magnetisches Antriebssystem offenbart, welches eine Magnetkupplungsanordnung umfasst, wobei die Magnetkupplung einen Spalttopf aus einer inneren Hülle und einer äußeren Hülle aufweist. Die innere Hülle ist bei dem bekannten Antriebssystem aus einer Vielzahl von parallel zueinander angeordneten Ankerblechen bzw. Ringelementen ausgebildet.

15

Daraus ergibt sich insbesondere der Nachteil, dass eine Vielzahl von Bauteilen für die innere Hülle erforderlich sind. Neben den erhöhten Fertigungs- und Montagekosten ergibt sich ferner der Nachteil, dass die einzelnen Ankerbleche bei der Montage zueinander ausgerichtet werden müssen. Ein relativ großer Volumenanteil des druckführenden und teilweise aggressiven Medien ausgesetzten Zylinderteiles ist nicht aus Metall, sondern aus Flachdichtungsmaterial. Des weiteren sind verschiedene Elastomere zur Abdichtung des Druckzylinders notwendig, welche wie auch das Federteil im Produktraum sitzen. Der äußere Körper bildet keine weitere dichte Schutzhülle. Darüber hinaus sind die Wartungskosten bei einem derartig aufgebauten Spalttopf relativ hoch, da ein Auseinander- und Zusammenbauen des Spalttopfes aufgrund der Vielzahl von Bauteilen zeitintensiv ist.

30

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Magnetkupplungsanordnung der eingangs genannten Gattung

vorzuschlagen, welche einerseits einen möglichst hohen Wirkungsgrad aufweist und andererseits möglichst montage- und wartungsfreundlich bei maximaler Betriebssicherheit ausgestaltet ist.

5

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich insbesondere aus den Unteransprüchen.

10

Demnach wird eine Magnetkupplungsanordnung zur Übertragung eines Drehmomentes von einer Antriebswelle auf eine Abtriebswelle vorgeschlagen, wobei der Antriebswelle und der Abtriebswelle jeweils zumindest eine Magnetanordnung zugeordnet ist und wobei sich zwischen den Magnetanordnungen ein Spalttopf erstreckt, welcher zumindest eine innere Hülle und wenigstens eine äußere Hülle aufweist. Erfindungsgemäß kann die innere Hülle aus zumindest einem etwa spulenartig verlaufenden Profilelement oder dergleichen gebildet werden und die äußere Hülle zum axialen Befestigen des Profilelements vorgesehen sein.

15

20

25

30

Auf diese Weise wird die innere Hülle des Spalttopfes aus einem einzigen Bauteil gefertigt, welches in Form einer Spule aus einem Endlosmaterial, wie eine Schraubenfeder gewickelt ist, sodass die Herstellungskosten und auch die Wartungskosten der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung erheblich reduziert werden. Durch die Wahl der Anzahl der Windungen und durch die Vorgabe des Wickelradius können verschiedene Abmessungen von Spalttöpfen je nach Anwendungsfall, vorzugsweise aus dem gleichen Endlosprofil, realisiert werden. Als Werkstoffe können beispielsweise Legierungen, wie z. B. die Legierung 1.4571 oder 2.4610, verwendet werden.

Insgesamt ergibt sich bei der erfindungsgemäßen Magnetkupp-
lungsanordnung ein verlustarmer Spalttopf mit einer sehr
kompakten Bauweise, bei der die Wirbelstromverluste gegen-
über Ganzmetallspalttöpfen verringert werden und die Ar-
beitsweise der Magnetkupplung effizient genutzt werden
kann.

Im Rahmen einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegen-
den Erfindung kann vorgesehen sein, dass das spulenartig
bzw. schraubenfederartig verlaufende Profilelement zumin-
dest an einer ersten Seite eine Nut oder dergleichen und an
einer parallel zur ersten Seite ausgerichteten zweiten Sei-
te zumindest einen an die Nut angepassten Vorsprung oder
dergleichen aufweist, sodass der Vorsprung und die Nut von
benachbarten Windungen des spulenartig angeordneten Profil-
elementes in Eingriff stehen. Auf diese Weise kann eine
Nut-/Federverbindung realisiert werden, welche zum einen
eine gekammerte Abdichtungsanordnung ermöglicht und zum
anderen gleichzeitig eine Zentrierung der verschiebenden
Windungen des Profilelements zueinander realisiert.

Es sind jedoch auch andere konstruktive Formen des Profil-
elementes zum Verbinden, wie z. B. Rund-, Doppelnuten oder
glatte Verbindungen, denkbar. Neben den genannten Formen
sind auch andere Profilformen möglich. Beispielsweise sind
auch Vierkantflachprofile, Rundprofile, Doppelnutprofile,
Hohlprofile oder dergleichen denkbar. Bei der Verwendung
von Hohlprofilen ist es möglich, dass für einen Vorlauf und
einen Rücklauf jeweils ein Profil vorgesehen ist, sodass
eine Beheizung oder Kühlung des Spalttopfes realisiert wer-
den kann.

Um eine optimale Abdichtung zwischen den einzelnen Windungen des Profilelements zu realisieren, kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass vorzugsweise zwischen den beiden aneinanderliegenden Seiten verschiedener Windungen des Profilelements ein Dichtmaterial vorgesehen ist. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Endlosware, wie z. B. eines Dichtbandes, einer Dichtschnur, einer Dichtmasse oder dergleichen. Somit bietet die innere Hülle der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung eine eigenständig hermetisch dichtende Druckhülle. Jedoch ist auch eine Beschichtung zum Abdichten denkbar.

Gemäß einer nächsten Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die äußere Hülle einen etwa zylindrischen Mantel mit einem etwa kreisförmigen Boden aufweist. Der Boden ist an dem Mantel befestigt. Beispielsweise kann der Boden an den Mantel angeschweißt sein. Es sind jedoch auch lösbare Befestigungsarten denkbar. Das andere Ende des Mantels ist an einem gehäusefesten Flansch befestigt. Auch hier kann eine lösbare oder auch eine nicht lösbare Befestigungsart gewählt werden. Somit bildet die äußere Hülle einen zweiten hermetischen Abschluss, sodass selbst bei einer Leckage an der inneren Hülle kein Medium austreten kann. Geeignete Sensoren können vorgesehen sein, um einen Dichtheitsgrad zu überwachen.

Um die Wirbelstromverluste weiter zu reduzieren, kann der Mantel der äußeren Hülle gemäß einer anderen Variante der Erfindung auch abschnittsweise geschlitzt ausgebildet sein. Wenn keine in Längsrichtung des Mantels durchgehend verlaufende Schlitzte verwendet werden, kann die Druckstabilität der äußeren Hülle erhöht werden. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Mantel abschnittsweise in Längsrichtung ge-

kerbt ist. Bei dieser Ausführung kann zur weiteren Reduzierung der auftretenden Wirbelströme vorgesehen sein, dass in die Kerben zumindest ein Loch eingebracht wird. Vorzugsweise können die Kerben auch auf beliebige Art und Weise perforiert sein. Die Kerben und die Perforation können z. B. durch Ätztechnik oder Lasertechnik eingebracht werden.

Um auch eine gekerbte oder geschlitzte Hülle abzudichten, kann vorgesehen sein, dass die Schlitzte, die Kerben und/oder die Perforation entsprechend versiegelt sind. Vorzugsweise kann die Außenseite und/oder die Innenseite des Mantels der äußeren Hülle mit einer Folie aus z. B. PTFE oder einem anderen Werkstoff versiegelt werden. Als Werkstoff kann z. B. ein Kunstharz, ein Faserverbundstoff oder auch ein aufgebrachter Keramikwerkstoff oder dergleichen verwendet werden. Auf diese Weise kann auch durch die äußere Hülle ein Austreten des Produktes verhindert werden.

Es hat sich gezeigt, dass es vorteilhaft ist, wenn zwischen den gekerbten und/oder geschlitzten Abschnitten des Mantels in Umfangsrichtung ein massiver Stützring an dem Mantel verbleibt. Somit wird die äußere Hülle noch unempfindlicher gegen Druckbelastungen. Durch die Aussparungen der Magnetanordnungen kann der Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung weiter verbessert werden.

Zum axialen Befestigen der inneren Hülle an einem gehäusefesten Flansch z. B. einer Pumpe oder dergleichen kann vorgesehen sein, dass der Boden der äußeren Hülle die Windungen des Profilelementes derart in axialer Richtung zusammenpresst, dass das Profilelement an dem gehäusefesten Flansch befestigt wird. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die dem Flansch zugewandten Endbereiche der äußeren

Hülle und der inneren Hülle an diesem befestigt sind. Beispielsweise können die Endbereiche angeschweißt oder über eine lösbare Verbindung an dem Flansch befestigt sein.

- 5 Um eine geeignete Vorspannung der inneren Hülle gegenüber dem Flansch zu realisieren, kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass eine federnde Verbindung zwischen der inneren Hülle und der äußeren Hülle vorgesehen ist. Dabei kann jedes geeignete
10 Bauteil federnd ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Boden der äußeren Hülle als Federblech ausgebildet sein. Möglicherweise kann ein starrer Widerlagerkörper und die benachbarten Bauteile, wie z. B. die Hüllen, die Böden und/oder das Profilelement, werkstoffmäßig und konstruktiv
15 derart ausgestaltet werden, dass die notwendige Federkraft zur sicheren Abdichtung aufgebracht wird.

- Eine andere mögliche Variante der Erfindung kann vorsehen, dass zwischen dem Boden der inneren Hülle und dem Boden der
20 äußeren Hülle zumindest ein Federelement angeordnet ist. Über das Federelement, welches z.B. eine Tellerfeder oder dergleichen ist, kann eine ausreichende Vorspannkraft bei der Montage der inneren Hülle zum axialen Befestigen aufgebracht werden. Beispielsweise kann das Federelement auch an
25 dem Flanschteil realisiert werden.

- Eine weitere Variante der vorliegenden Erfindung kann einen bestimmten Aufbau der Magnetanordnungen, insbesondere bei der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung, aber auch
30 bei anderen Magnetkupplungen, vorschlagen. Vorzugsweise kann jede Magnetanordnung Magnete mit verschiedener Polung aufweisen. Die äußere Magnetanordnung kann an der Antriebswelle und die innere Magnetanordnung kann an der Abtriebs-

welle befestigt sein. Vorzugsweise sind die Magnetanordnungen ringförmig ausgebildet und gegen mechanische und chemische Beanspruchungen geschützt. Es sind jedoch auch andere konstruktive Formen der Magnetanordnung möglich.

5

Jede Magnetanordnung kann zumindest einen Magnetring aufweisen, welcher in radialer Richtung zumindest eine wechselnde Polung N, S aufweist. Mehrere Magnetringe können dabei eine Gruppe bilden, wobei die Magnetringe jeder Gruppe im allgemeinen gleiche Polungen in Längsrichtung aufweisen. Die Magnetringe einer Gruppe können bevorzugt mit oder ohne Zwischenraum angeordnet sein. Es sind auch andere Polungsausrichtungen denkbar. Beispielsweise kann jeder Magnetring auch nur einen Pol N, S in radialer Richtung aufweisen.

15

Gemäß einer nächsten Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass jede Magnetanordnung mehrere unterschiedlich zueinander gepolte Gruppen aufweist, welche in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind. Dabei kann zwischen den einzelnen Gruppen ein Zwischenraum vorgesehen sein. Es ist jedoch auch möglich, dass die Gruppen ohne Zwischenraum in Längsrichtung angeordnet sind.

20

Der Wirkungsgrad der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung kann weiter erhöht werden, wenn die Zwischenräume zwischen verschiedenen Gruppen in Längsrichtung im Bereich der Stützringe an dem Mantel zugeordnet sind.

25

Gemäß einer nächsten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass die jeweiligen Magnetanordnungen an der äußeren Hülle und der inneren Hülle derart zueinander ausgerichtet sind, dass sich jeweils Magnete mit

30

unterschiedlicher Polung gegenüber liegen. Es sind jedoch auch andere Anordnungsmöglichkeiten denkbar.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine geschnittene Teilansicht einer möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung;

Figur 2 eine geschnittene Teilansicht entlang der Schnittlinie A-A gemäß Figur 1;

Figur 3 eine quergeschnittene Ansicht eines Profilelements der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung;

Figur 4 eine schematische Teilansicht einer äußeren Hülle der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung; und

Figur 5 eine geschnittene Teilansicht eines Spalttopfes mit Magnetanordnungen in einem Antrieb und einem Abtrieb.

In Figur 1 ist eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung zum Übertragen eines Drehmoments von einer Antriebswelle 1 auf eine Abtriebswelle 2 eines nicht weiter dargestellten Apparates gezeigt.

Bei der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung ist eine äußere Magnetanordnung 3 an der Antriebswelle 1 und eine innere Magnetanordnung 4 an der Abtriebswelle 2 vorgesehen.

Die äußere Magnetanordnung 3 und die innere Magnetanordnung 4 weisen jeweils verschiedene Magneten mit unterschiedlicher Polung auf, wobei die Polung der jeweiligen Magnete durch den Buchstaben N (Nordpol) und S (Südpol) gekennzeichnet sind. Die äußere und innere Magnetanordnung 3, 4 der dargestellten Variante der Magnetkupplungsanordnung zeigt jeweils drei Gruppen von Magnetringen 19, wobei die Magnetringe 19 einer Gruppe immer die gleiche Polungsausrichtung aufweisen. Bei jedem Magnetring 19 kann eine wechselnde Polung N, S in radialer Richtung vorgesehen sein. Die Magnetanordnungen 3, 4 weisen jeweils eine erste Gruppe mit zwei Magnetringen 19, eine zweite Gruppe mit vier Magnetringen 19 und schließlich eine dritte Gruppe wieder mit zwei Magnetringen 19 auf, wie dies insbesondere aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist.

Zwischen den beiden Magnetanordnungen 3, 4 erstreckt sich ein Spalttopf 5, welcher aus einer inneren Hülle und einer äußeren Hülle besteht. Die äußere Hülle ist bei diesem Ausführungsbeispiel mit einem Ende an einem gehäusefesten Flansch 6 und mit dem anderen Ende an dem Boden 12 angeschweißt. Eine andere Variante sieht vor, dass eine lösbare elastische Verbindung an dem Flansch 6 und/oder an dem Boden 12 vorgesehen ist. Die innere Hülle wird an den Enden plan ausgestaltet und liegt an dem Flansch 6 und an dem Boden 17 über ein Dichtmittel an.

Erfindungsgemäß ist bei der Magnetkupplungsanordnung die innere Hülle aus einem spulenartig verlaufenden Profilelement 7 gebildet. Das Profilelement 7 weist an dem dem Flansch 6 abgewandten Ende einen Boden 17 auf, der an dem Ende des Profilelements 7 befestigt und abgedichtet ist. Die äußere Hülle dient zum axialen Befestigen und radialen

Abstützen des Profilelements 7, wobei Einzelheiten des Aufbaus und der Befestigungsart der jeweiligen Bauteile der vorgeschlagenen Magnetkupplungsanordnung in den Figuren 2 bis 5 näher dargestellt sind.

5

In Figur 2 ist eine geschnittene Ansicht entlang der Schnittlinie A-A gemäß Figur 1 gezeigt. Durch Doppelpfeile sind die jeweils möglichen Drehbewegungen der Antriebswelle 1 und der Abtriebswelle 2 angedeutet, wobei die Antriebswelle 1 als treibende Magnetglocke und die Abtriebswelle 2 als getriebener Rotor fungieren.

In Figur 3 ist eine vergrößerte, querschnittene Ansicht des als innere Hülle verwendeten Profilelements 7 gezeigt. Um die einzelnen Windungen 18 des etwa spulenartig verlaufenden Profilelements 7 miteinander zu verbinden, ist eine Nut-/Federverbindung vorgesehen. Dazu weist das Profilelement 7 an einer ersten Seite eine Nut 8 auf, welche etwa trapezförmig im Querschnitt ausgebildet ist. An einer parallel zur ersten Seite ausgerichteten zweiten Seite ist ein an die Nut 8 angepasster Vorsprung 9 vorgesehen, sodass der Vorsprung 9 und die Nut 8 von benachbarten Windungen 18 in Eingriff bringbar sind. Um eine Abdichtung zwischen der Nut 8 und dem Vorsprung 9 zu erreichen, kann in der Nut 8 ein Dichtmaterial 10, wie z.B. ein Dichtungsband, eine Dichtungsschnur, Flüssigmateri-
al, Direktbeschichtungsmaterial oder eine Ummantelung, vorgesehen sein.

In Figur 4 ist eine vergrößerte Teilansicht der äußeren Hülle gezeigt. Die äußere Hülle weist einen etwa zylindrischen Mantel 11 mit einem etwa kreisförmigen Boden 12 auf. In dem zylindrischen Mantel 11 sind in Längsrichtung der äußeren Hülle Kerben 13 eingebracht, wobei bei dem gezeig-

ten Ausführungsbeispiel die Kerben 13 nur abschnittsweise eingebracht sind, sodass zwischen den Kerben 13 Stützringe 14 mit größerer Wandstärke verbleiben, welches insbesondere in Figur 5 gezeigt ist. Durch die Stützringe 14 wird dem Mantel 11 eine hohe Druckfestigkeit gegeben. Wie aus Figur 4 ersichtlich, können die Kerben 13 perforiert sein, indem in Längsrichtung der Kerben 13 die verbleibende Wandstärke durch Löcher 15 reduziert wird. Zur Verbesserung der Betriebssicherheit können die Löcher 15, die Kerben und/oder die Schlitze versiegelt sein. Die nicht weiter dargestellte Versiegelung kann an der Innenseite und der Außenseite des Mantels 11 vorgesehen sein.

In Figur 5 ist eine vergrößerte Teilansicht des Spalttopfes 5 der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung zwischen der äußeren Magnetanordnung 3 und der inneren Magnetanordnung 4 dargestellt. Aus dieser Figur wird insbesondere ersichtlich, dass es bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Magnetkupplungsanordnung vorgesehen ist, dass die Magnete der jeweiligen Magnetanordnungen 3, 4 derart zueinander beabstandet sind, dass im Bereich des Stützringes 14 kein Magnet vorgesehen ist. Ferner liegen sich Magnete der äußeren und inneren Magnetanordnung 3, 4 mit unterschiedlicher Polung (N, S) gegenüber.

Zur Montage der inneren und äußeren Hülle wird zunächst das Profilelement 7 zusammen mit der äußeren Hülle an dem Flansch 6 auf dem Dichtmittel 20 befestigt. Danach wird das Federelement 16 zwischen dem Boden 17 des Profilelements 7 und dem Boden 12 des Mantels 11 zusammengepresst. Schließlich wird auch der Mantel 11 an dem Boden 12 befestigt.

Bezugszeichenliste

	1	Antriebswelle
5	2	Abtriebswelle
	3	Äußere Magnetanordnung
	4	Innere Magnetanordnung
	5	Spalttopf
	6	Flansch
10	7	Profilelement
	8	Nut
	9	Vorsprung
	10	Dichtmaterial
	11	Mantel
15	12	Boden
	13	Kerbe
	14	Stützring
	15	Loch
	16	Federelement
20	17	Boden
	18	Windungen
	19	Magnetring
	20	Dichtmittel

25

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Magnetkupplungsanordnung zum Übertragen eines Dreh-
momentes von einer Antriebswelle auf eine Abtriebs-
welle, wobei der Antriebswelle und der Abtriebswel-
le jeweils zumindest eine Magnetanordnung zugeord-
net ist und wobei sich zwischen den Magnetanordnun-
10 gen ein Spalttopf erstreckt, welcher zumindest eine
innere Hülle und wenigstens eine äußere Hülle auf-
weist, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Hül-
le aus zumindest einem etwa spulenartig verlaufen-
den Profilelement (7) gebildet ist, und dass die
15 äußere Hülle zum axialen Befestigen des Profilele-
ments (7) vorgesehen ist.
- 20 2. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass das Profilelement (7) an einer
ersten Seite eine Nut (8) und an einer parallel zur
ersten Seite ausgerichteten zweiten Seite einen an
25 die Nut (8) angepassten Vorsprung (9) aufweist, so-
dass der Vorsprung (9) und die Nut (8) von benach-
barten Windungen (18) des spulenartig verlaufenden
Profilelementes (7) in Eingriff stehen.
- 30 3. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest an einer der
beiden Seiten des Profilelementes (7) ein Dichtma-
terial (10) vorgesehen ist.
4. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch
gekennzeichnet, dass als Dichtmaterial (10) ein
Dichtband vorgesehen ist.

5. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Hülle einen etwa zylindrischen Mantel (11) mit einem etwa kreisförmigen Boden (12) aufweist.
6. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (11) in Längsrichtung zumindest abschnittsweise geschlitzt ist.
7. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (11) in Längsrichtung zumindest abschnittsweise gekerbt ist.
8. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (11) in Längsrichtung mehrere Kerben (13) hintereinander aufweist.
9. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede Kerbe (13) in der verbleibenden Wanddicke des Mantels (11) zumindest ein Loch (15) aufweist.
10. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass jede Kerbe (13) in der verbleibenden Wanddicke des Mantels (11) perforiert ist.
11. Magnetkupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (11) der äußeren Hülle an der Außenseite und/oder an der Innenseite eine Versiegelung aufweist.

12. Magnetkupplungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den gekerbten und/oder geschlitzten Abschnitten des Mantels (11) in Umfangsrichtung zumindest ein Stützring (14) vorgesehen ist.
13. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (12) der äußeren Hülle die Windungen (18) des Profilelementes (7) derart zusammenpresst, dass das Profilelement (7) in axialer Richtung an einem gehäusefesten Flansch (6) befestigbar ist.
14. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine federnde Verbindung zwischen der inneren Hülle und der äußeren Hülle vorgesehen ist.
15. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Boden (17) der inneren Hülle und dem Boden (12) der äußeren Hülle zumindest ein Federelement (16) angeordnet ist.
16. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (17) der inneren Hülle an der dem Boden (17) zugewandten, letzten Windung des Profilelements (7) befestigt ist.
17. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine äußere Magnetanordnung (3) vorgesehen ist, welche an der Antriebswelle (1) befestigt ist.

18. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine innere Magnetanordnung (4) vorgesehen ist, welche an der Abtriebswelle (2) befestigt ist.
19. Magnetkupplungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Magnetanordnung (3, 4) zumindest einen Magnetring (19) aufweist, welcher in radialer Richtung zumindest eine wechselnde Polung (N, S) aufweist.
20. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Magnetringe (19) mit gleicher Polung (N, S) in Längsrichtung mit oder ohne Zwischenraum angeordnet sind und eine Gruppe bilden.
21. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass jede Magnetanordnung (3, 4) mehrere unterschiedlich zueinander gepolte Gruppen aufweist, welche mit oder ohne Zwischenraum in Längsrichtung angeordnet sind.
22. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Zwischenraum einem Stützring (14) zugeordnet ist.
23. Magnetkupplungsanordnung nach Anspruch 17 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen Magnetanordnungen (3, 4) an der äußeren Hülle und der inneren Hülle derart zu einander ausgerichtet sind,

dass sich jeweils Magnete mit unterschiedlicher Polung (N, S) gegenüberliegen.

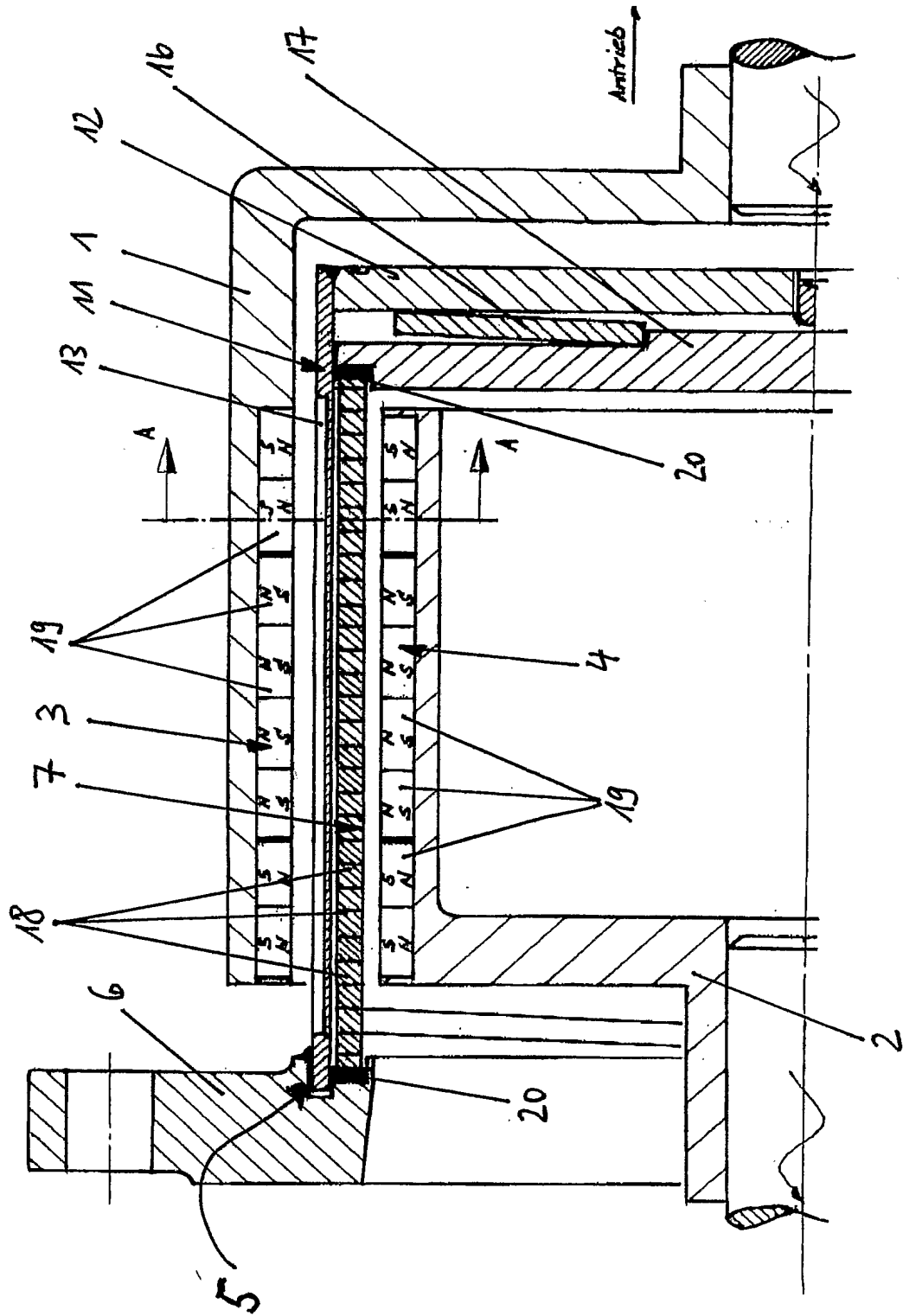


Fig. 1

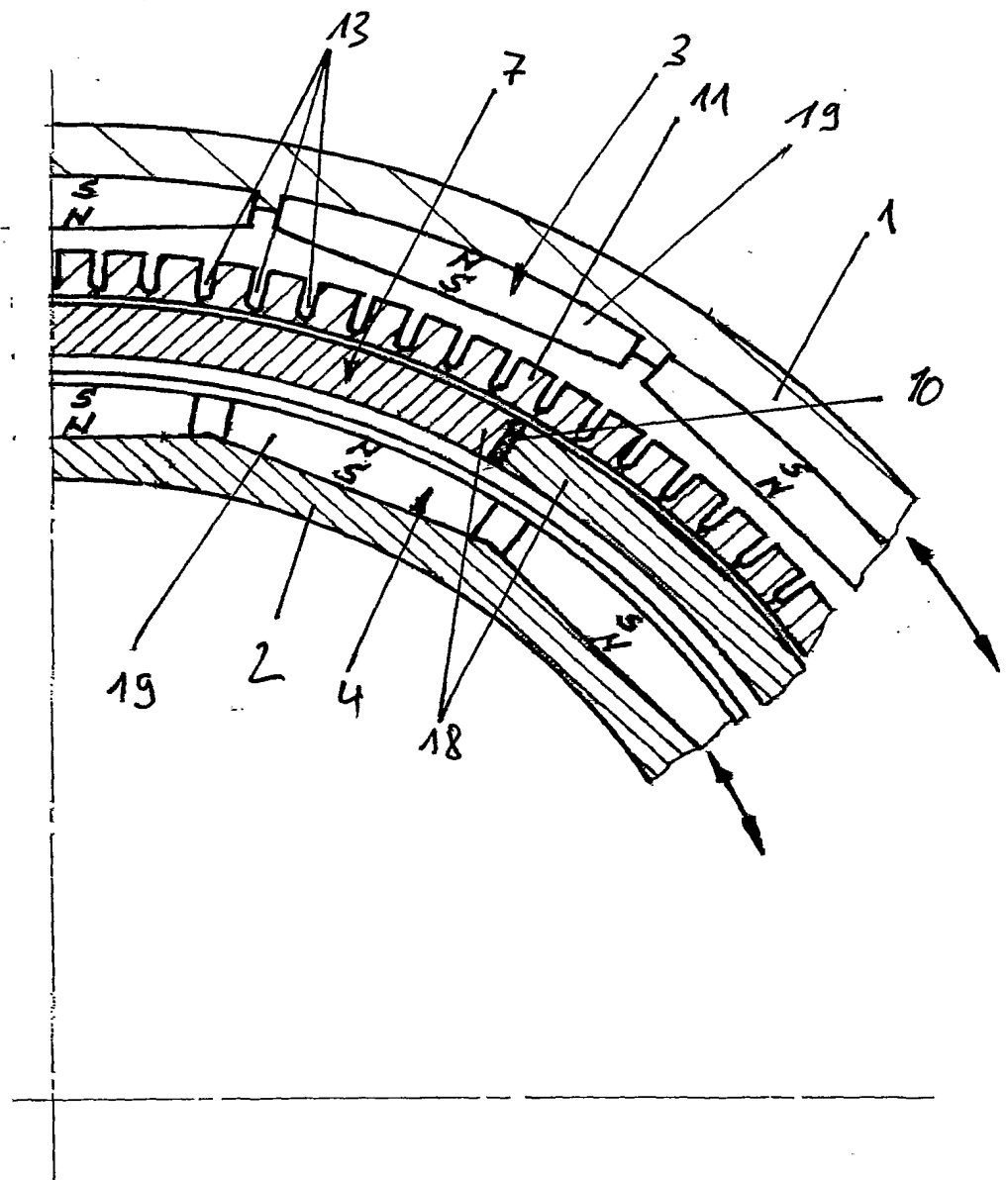


Fig. 2

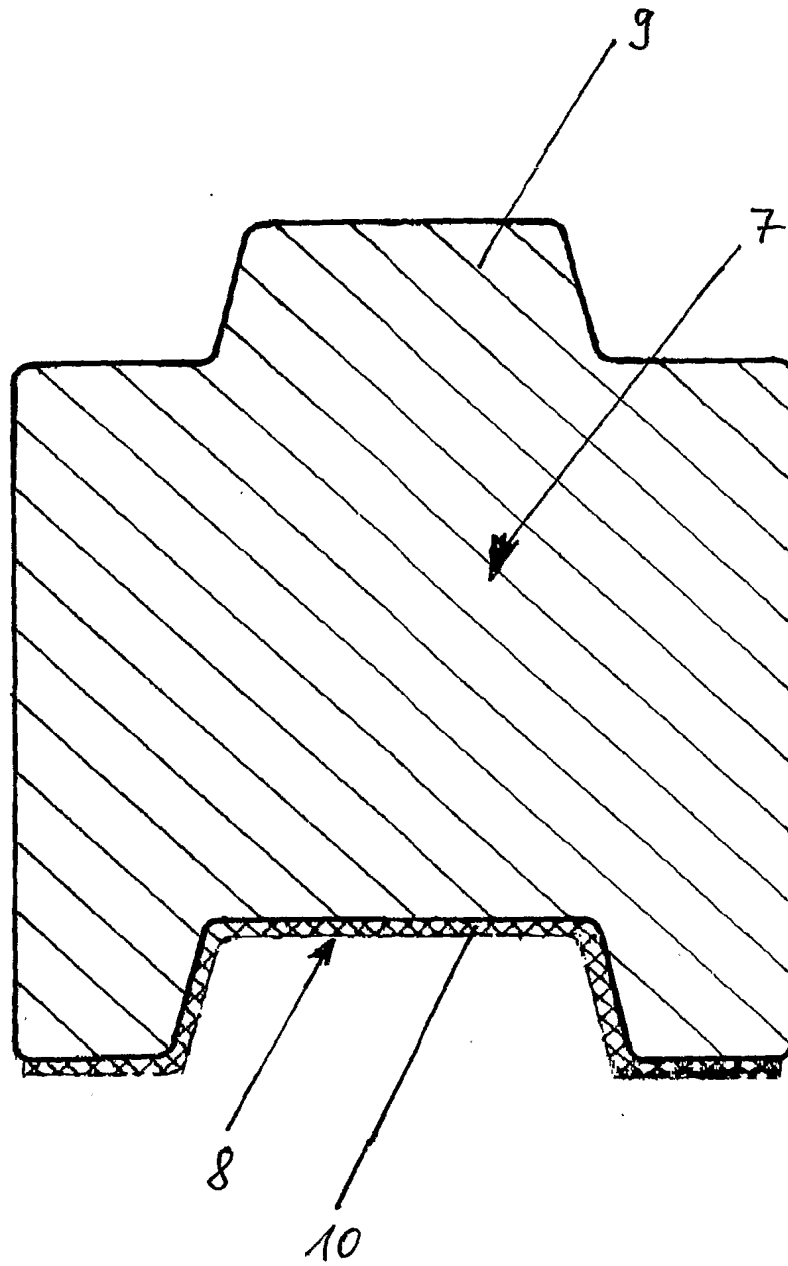


Fig. 3

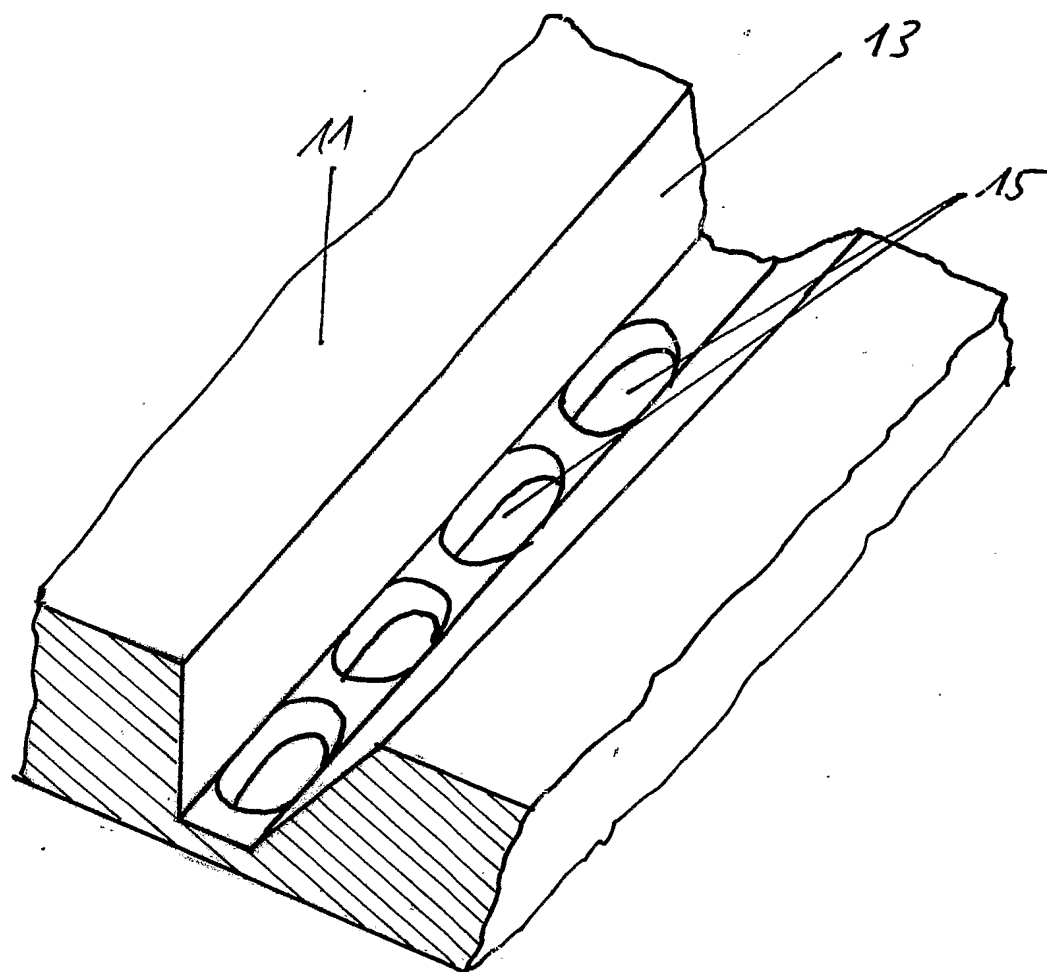
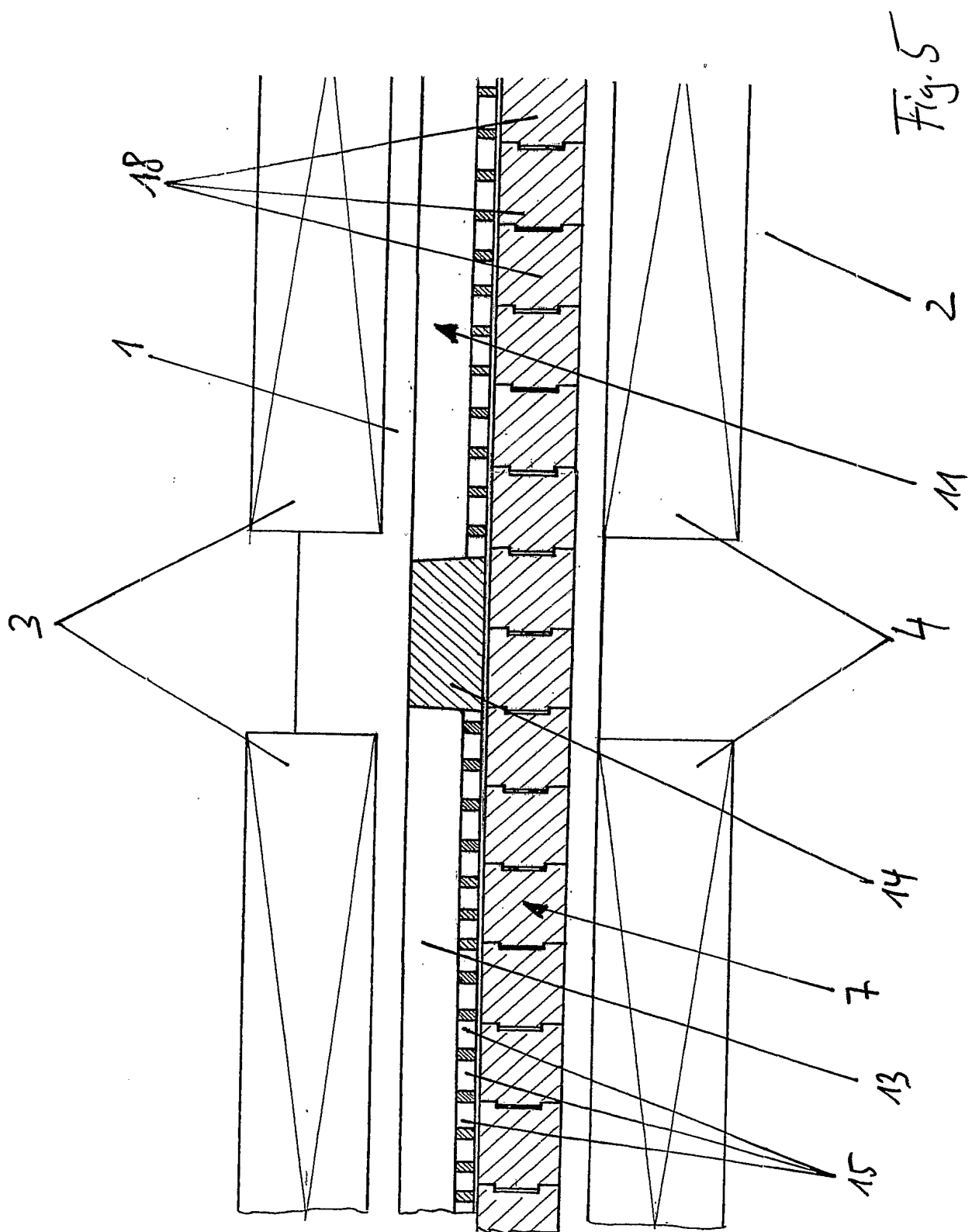


Fig 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K49/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 372 838 A (NOVA SCOTIA RESEARCH FOUNDATION CORPORATION) 13 June 1990 (1990-06-13) cited in the application column 6, line 40 - column 8, line 37; figures 2-6	1-11,13, 14, 17-21,23
Y	GB 2 145 882 A (KABUSHIKI KAISHA * TEIKOKU DENKI SEISAKUSHO) 3 April 1985 (1985-04-03) page 3, line 53 - line 57 page 4, line 21 - line 33 figures 4,5,17,23	1-11,13, 14, 17-21,23
Y	US 4 396 849 A (TAIANI ET AL) 2 August 1983 (1983-08-02) figure 2	2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May 2005

Date of mailing of the international search report

06/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanichelli, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002808

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0372838	A	13-06-1990	CA 1292763 C	03-12-1991
			US 4896064 A	23-01-1990
			DE 3631672 A1	09-04-1987
			DE 68915713 D1	07-07-1994
			DE 68915713 T2	05-01-1995
			EP 0372838 A2	13-06-1990
			FR 2499647 A1	13-08-1982
			JP 2246768 A	02-10-1990
<hr/>				
GB 2145882	A	03-04-1985	CH 570731 A5	15-12-1975
			DE 1277056 B	05-09-1968
			FR 2293823 A1	02-07-1976
			GB 742378 A	21-12-1955
			JP 1604152 C	22-04-1991
			JP 2027906 B	20-06-1990
			JP 60026429 A	09-02-1985
			JP 1684106 C	31-07-1992
			JP 3050502 B	01-08-1991
			JP 60026856 A	09-02-1985
			JP 1684109 C	31-07-1992
			JP 3050503 B	01-08-1991
			JP 60069363 A	20-04-1985
			GB 231486 A	12-11-1925
			GB 485270 A	17-05-1938
			DE 2305907 A1	06-06-1974
			FR 2209248 A1	28-06-1974
			GB 1007310 A	13-10-1965
			GB 493569 A	11-10-1938
			GB 1443530 A	21-07-1976
			IT 1002111 B	20-05-1976
			JP 899733 C	15-03-1978
			JP 50005752 A	21-01-1975
			JP 52026582 B	14-07-1977
			NL 7302284 A ,B,	04-06-1974
			US 3890515 A	17-06-1975
			NL 149754 B	15-06-1976
			NO 116054 B	20-01-1969
			GB 1038564 A	10-08-1966
			NL 156368 B	17-04-1978
			NL 276214 A	
			NL 294877 A	
			NO 119446 B	19-05-1970
			BE 836086 A1	28-05-1976
			CH 588184 A5	31-05-1977
			DE 2548798 A1	10-06-1976
			DK 532175 A ,B,	03-06-1976
			GB 1498999 A	25-01-1978
			IE 41959 B1	07-05-1980
			IT 1051781 B	20-05-1981
			JP 51077748 A	06-07-1976
			LU 73910 A1	01-07-1976
			NL 7501195 A ,B,	04-06-1976
			US 4146805 A	27-03-1979
<hr/>				
US 4396849	A	02-08-1983	CA 1129469 A1	10-08-1982

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02K49/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 372 838 A (NOVA SCOTIA RESEARCH FOUNDATION CORPORATION) 13. Juni 1990 (1990-06-13) in der Anmeldung erwähnt Spalte 6, Zeile 40 – Spalte 8, Zeile 37; Abbildungen 2-6	1-11, 13, 14, 17-21, 23
Y	GB 2 145 882 A (KABUSHIKI KAISHA * TEIKOKU DENKI SEISAKUSHO) 3. April 1985 (1985-04-03) Seite 3, Zeile 53 – Zeile 57 Seite 4, Zeile 21 – Zeile 33 Abbildungen 4, 5, 17, 23	1-11, 13, 14, 17-21, 23
Y	US 4 396 849 A (TAIANI ET AL) 2. August 1983 (1983-08-02) Abbildung 2	2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zanichelli, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002808

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0372838	A	13-06-1990	CA 1292763 C 03-12-1991
		US 4896064 A 23-01-1990	
		DE 3631672 A1 09-04-1987	
		DE 68915713 D1 07-07-1994	
		DE 68915713 T2 05-01-1995	
		EP 0372838 A2 13-06-1990	
		FR 2499647 A1 13-08-1982	
		JP 2246768 A 02-10-1990	
GB 2145882	A	03-04-1985	CH 570731 A5 15-12-1975
		DE 1277056 B 05-09-1968	
		FR 2293823 A1 02-07-1976	
		GB 742378 A 21-12-1955	
		JP 1604152 C 22-04-1991	
		JP 2027906 B 20-06-1990	
		JP 60026429 A 09-02-1985	
		JP 1684106 C 31-07-1992	
		JP 3050502 B 01-08-1991	
		JP 60026856 A 09-02-1985	
		JP 1684109 C 31-07-1992	
		JP 3050503 B 01-08-1991	
		JP 60069363 A 20-04-1985	
		GB 231486 A 12-11-1925	
		GB 485270 A 17-05-1938	
		DE 2305907 A1 06-06-1974	
		FR 2209248 A1 28-06-1974	
		GB 1007310 A 13-10-1965	
		GB 493569 A 11-10-1938	
		GB 1443530 A 21-07-1976	
		IT 1002111 B 20-05-1976	
		JP 899733 C 15-03-1978	
		JP 50005752 A 21-01-1975	
		JP 52026582 B 14-07-1977	
		NL 7302284 A ,B, 04-06-1974	
		US 3890515 A 17-06-1975	
		NL 149754 B 15-06-1976	
		NO 116054 B 20-01-1969	
		GB 1038564 A 10-08-1966	
		NL 156368 B 17-04-1978	
		NL 276214 A	
		NL 294877 A	
		NO 119446 B 19-05-1970	
		BE 836086 A1 28-05-1976	
		CH 588184 A5 31-05-1977	
		DE 2548798 A1 10-06-1976	
		DK 532175 A ,B, 03-06-1976	
		GB 1498999 A 25-01-1978	
		IE 41959 B1 07-05-1980	
		IT 1051781 B 20-05-1981	
		JP 51077748 A 06-07-1976	
		LU 73910 A1 01-07-1976	
		NL 7501195 A ,B, 04-06-1976	
		US 4146805 A 27-03-1979	
US 4396849	A	02-08-1983	CA 1129469 A1 10-08-1982